

**A lucerna szár- és levéltermésében talált
lizin, metionin és triptofán
mennyiségének alakulása műtrágyázás
és hígtrágyázás hatására**

DEBRECZENI ISTVÁN

*Agrártudományi Egyetem Debrecen, Mezőgazdasági Főiskola
Kara, Szarvas*

Az állattenyésztés takarmányfehérje igénye nagy és ennek előállítása a növénytermesztésre hárul. KRALOVÁNSZKY [4] munkájából ismeretes, hogy Magyarországon a takarmánytermő területeken az egy hektárra jutó fehérje-hozam öröndetesen nő, de az elkövetkező időszak elvárásai is nagyok:

1960 : 206 kg/ha, 1970 : 278 kg/ha (termett); 1980 : 331 kg/ha, 1990 : 480 kg/ha (tervezett).

A megoldásra irányuló törekvések közé súlyozottan oda kell sorolnunk a lucerna termésével elérhető takarmányfehérje-hozamot. A trágyázási feladatok ehhez való kapcsolódását pedig az egységes országos műtrágyázási kísérletek eredményei alapján DENKE [2] szerkesztésében a következőkben fogalmazzák meg: „Az NPK adagok növelésével a növekvő szárazanyag termés következtében a nyersfehérje termése is nőtt. Ha a nagyadagú... műtrágyázás hatására elérhető évi 3,5 q/ha nyersfehérje-többletet... realizálni lehetne, az országosan 14 000 vagon nyersfehérje-többletet jelentene.”

A lucerna fehérjetermése természetesen elsősorban a termés hozamától függ. Termesztési főfeladat a hozamok növelése, de a célirányos munka nem nélkülözheti a beltartalmi vizsgálatokat (fehérje, és aminosavtartalom pontos meghatározását) sem. Takarmányozás-élettani nézőpontból legfontosabb aminosavaknak a lizin, a metionin és a triptofán tekinthető.

A lucerna alá adott trágyaanyagok között előtérbe kerül a hígtrágya is, amelynek hatását több oldalról vizsgálunk szükséges. A lucerna hígtrágyával való trágyázását a kiterjedt lucerna-vetésterülettel rendelkező üzemekben megkerülni nem lehet. Növénytaplálkozási, trágyázási nézőpontból a hígtrágya az álló lucernára nem tekinthető kifejezetten megfelelőnek. Mindezek tudatában a lucerna mégis több okból kínálkozik a hígtrágya elhelyezésére: 1. táplálóanyag-ellátásra, pótlásra a több évi élettartama miatt évenként is szükség van, 2. talajművelésben nem részesül, ősztől-tavaszig sík talajon fagymentes vagy kissé fagyott talajon kényelmes feltételek között kijuttatható a hígtrágya, 3. a tenyészidő alatt a kaszálások után több esetben mód nyílik a hígtrágya elhelyezésére, 4. a lucerna nagy tömeget termő

növény, nitrogénnel bőven el kell látni, s a hígtrágya erre alkalmas, 5. mind-ezek mellett kényszerítő hatás még az üzemben felgyülemlett hígtrágya elhelyezése, mivel a tárolótér korlátozott.

A felhasznált anyag és a vizsgálati módszerek

A lucerna tenyészidő alatti műtrágyázási és hígtrágyázási kísérletünkkel a Szarvasi Állami Tangazdaság Rózsási kerületének 3. éves álló lucernájára települtünk rá. Ezt a lucernát az üzem 1974 tavaszán telepítette. Nagyszénási fajta. A tábla (jele: R-2) hektáronkénti szénatermése 1974-ben 34 q, 1975-ben 65 q, 1976-ban 63 q volt. Az üzemben az álló lucernát tél folyamán trágyázzák, ez a tábla 1976 január 19-én kapott: 74 kg N; 70 kg P_2O_5 ; 70 kg K_2O hatóanyagot hektáronként.

A sík fekvésű, réti szolonyces talajtípusú tábla növényállománnyal egyenletesen beállott részén jelöltük ki a 25 m² nettó parcellákat.

Trágyakezeléseinket az első kaszálás után állítottuk be. Trágyázás előtt talajmintát vettünk 4 helyről 0 — 20; 20 — 40; 40 — 60 cm mélységből. A talajminta vizsgálatait a Növényvédelmi és Agrokémiai Központ Mezőtúri Laboratóriuma végezte el. Eredményeit az 1. táblázat tartalmazza.

A kísérleti helyre jellemző éghajlati és időjárási adatokat az Országos Meteorológiai Intézet Szarvasi Állomásán szereztük be (2. táblázat).

A kísérletben 3 hígtrágyázott, 3 műtrágyázott és 2 trágyázatlan kontroll, összesen 8 kezelés szerepel IV sorozatban véletlen elrendezéssel. A kezelésenkénti táplálóanyag mennyiséget a 3. táblázatban tüntetjük fel. A friss sertéshígtrágyát 3 részletben, egyenlően egyharmad arányban megosztva első-, második és harmadik kaszálás után öntöztük ki. A műtrágyákat az első kaszálás után szórtuk ki, majd a kezeléseknél feltüntetett vízmennyiség ugyancsak egyharmadát öntöztük ki. A további második- és harmadik kaszáláskor a feltüntetett vízmennyiség ugyancsak egyharmadát öntöztük ki. A hígtrágyát és a vizet a helyszínre szippantókocsival szállítottuk és nagy pontossággal locsolókannával öntöztük szét. A trágya vizsgálata az általunk kialakított rendszer szerint [1] történt az Öntözési Kutató Intézetben.

1. táblázat

A kísérleti hely talajvizsgálati eredményei

(1) Vizsgálatok	(2) Talajréteg, cm		
	0—20	20—40	40—60
pH H ₂ O-ban	7,3—8,0	7,2—8,2	7,8—8,1
a) Összes só, %	0,09—0,12	0,11—0,15	0,11—0,18
CaCO ₃ , %	—	0,0—1,3	2,8—6,2
K _A	45—54	51—59	54—60
b) Humusz, %	3,02—3,27	2,45—2,63	1,78—2,07
c) Összes N, %	0,13—0,15	0,10—0,11	0,07—0,08
d) Oldható P ₂ O ₅ , mg/%	24,8—27,2	13,6—26,2	5,9—13,3
e) Oldható K ₂ O, mg/%		50-nél több	

2. táblázat

A kísérleti helyre jellemző éghajlati adatok 50 év átlaga alapján,
valamint az időjárási adatok a vizsgálat időszakáról

(1) Vizsgálati adatok	(2) Év	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
a) Csapadék- összeg, mm	1901 — 1950 1976	27 36,2	30 1,5	30 36,8	42 25,4	51 53,5	54 36,1	46 20,9	46 17,7	37 66,3
b) Középhőmér- séklet, °C	1901 — 1950 1976	— 1,7 — 0,5	— 0,2 — 1,8	5,4 2,5	11,0 12,1	16,5 15,9	19,8 18,6	22,1 21,9	21,2 18,4	17,0 15,8
c) Napfénytár- tam összege, óra	1901 — 1950 1976	62 54,1	83 107,3	140 135,5	189 193,0	260 228,3	272 285,9	303 275,4	278 230,1	209 140,9
d) Hőmérséklet havi maxi- muma	°C nap	7,5 12	4,0 29	10,9 31	16,5 6	20,1 20	25,1 29	25,9 21	20,0 4	22,0 14
e) Hőmérséklet havi mini- muma	°C nap	— 8,3 31	— 10,8 9	— 5,7 12	5,4 29	9,0 1	11,3 4	17,5 30	15,6 5	12,0 5

3. táblázat

A kísérlet kezelése

(1) Kezelések	(2) Táplálékanyag, kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Trágyázatlan, kontroll	—	—	—
2. Trágyázatlan + 10 mm öntözővíz	—	—	—
3. 10 mm öntözővíz + NPK műtrágya	70	25	80
4. 20 mm öntözővíz + NPK műtrágya	140	50	160
5. 40 mm öntözővíz + NPK műtrágya	280	100	320
6. 100 m ³ /ha hígtrágya*	76,2	19,9	58,2
7. 200 m ³ /ha hígtrágya	152,4	39,8	116,4
8. 400 m ³ /ha hígtrágya	304,8	97,6	232,8

* Friss, fázisbontás nélküli sertéshígtrágya.

A zöldtermés letakarítását kézikaszával végeztük. A friss zöld termés súlyát azonnal mértük, mintáztuk, szár és levélre osztottuk, szárítószekrényben szárítottuk.

Az aminosav meghatározás mikrobiológiai módszerrel történt. A módszer azon alapszik, hogy a meghatározott tejsav baktériumtörzsek az igényüknek minőségileg és mennyiségileg megfelelően összeállított tápoldatban optimálisan fejlődnek. Ha a tápoldatból az igényelt aminosavak közül egy esszenciális aminosav hiányzik, az egyébként optimális körülmények ellenére sem következik be a baktériumok normális életműködése. Ha a továbbiakban ehhez a tápoldathoz a korlátozó aminosavat fokozatosan növekvő adagokban hozzáadjuk, a benne élő mikroorganizmusok életműködése a hozzá-

adott aminosav mennyiségének megfelelően fokozatosan erősödik, ami a termelt tejsav mennyiségéből állapítható meg. A módszert részletesen KOVÁCS—TÓTHNÉ [3] ismerteti.

Kísérleti eredmények

A kísérleti eredmények alapadatait ismertetem, amiből megfelelő számításokkal üzemi tájékozódó adatok is nyerhetők.

Szárazanyagtermés-szárazanyagtartalom

A szárazanyagtermés értékeit kezelésenként és kaszálásonként a 4. táblázat tartalmazza. Az első kaszálásnál — ahol trágyahatás még nincs — a szár és a levél szárazanyagtermése gyakorlatilag azonos. A második kaszálásnál a trágyázás hatása már erősen jelentkezik, s az a szár esetében kifejezettebb, mint a levélnél. A harmadik kaszálás szárazanyagtermése összességében kevesebb mint a második, a trágyakezelések hatása azonban még jobban megmutatkozik. Ismételten a szár szárazanyagtermése mutat nagyobb értékeket. Megmutatkozott ez a lábon álló termésnél is, mert a trágyázott kezelések — különösen a hítrágyázottak — magasabbak voltak 25 — 30 cm-rel a trágyázatlannál. A negyedik kaszálás szárazanyagtermése kevéssel több a harmadiknál és a kezelések közötti tendenciában megegyezik az előző kaszálással.

4. táblázat

A lucerna szár és levél szárazanyagtermése kaszálásonként, kg/ha

(1) Kezelések száma és növényi rész	(2) Kaszálások és azok időpontja				(3) 2—4 kaszálás összesen
	máj. 11.	jún. 23.	júl. 21.	aug. 24.	
1. a) Szár		1358,7	334,0	437,0	2129,7
b) Levél		1296,7	804,7	876,0	2977,4
2. a) Szár		1240,5	409,2	655,7	2305,4
b) Levél		1188,7	802,7	1001,2	2992,6
3. a) Szár		1549,0	553,2	889,0	2991,2
b) Levél		1422,0	986,5	977,5	3386,0
4. a) Szár	1586,5	1748,5	788,6	956,0	3493,1
b) Levél	1541,1	1513,2	1149,2	1152,7	3815,1
5. a) Szár		2124,5	874,5	1172,7	4171,7
b) Levél		1826,7	1255,7	1293,7	4376,1
6. a) Szár		2267,5	914,0	1184,0	4365,5
b) Levél		1860,7	1390,0	1284,5	4535,2
7. a) Szár		2278,5	845,2	1167,7	4291,4
b) Levél		1673,0	1057,7	1168,5	3899,2
8. a) Szár		2527,7	1020,0	1247,2	4794,9
b) Levél		1814,5	1218,7	1291,7	4324,9
SzD _{5%}	—	279,0	118,6	133,0	291,8
	—	230,3	201,1	161,8	290,2

5. táblázat

A lucerna szár és levél szárazanyagtartalma kaszálásonként %-ban

(1) Kezelések száma és növényi rész	(2) Kaszálások és azok időpontja			
	máj. 11.	jún. 23.	júl. 21.	aug. 24.
1. a) Szár		35,21	34,89	28,63
b) Levél		29,48	32,51	28,91
2. a) Szár		33,77	34,29	27,54
b) Levél		29,41	31,33	27,10
3. a) Szár		33,79	33,82	28,89
b) Levél		29,80	29,71	27,27
4. a) Szár	21,50	32,80	34,19	27,78
b) Levél	23,54	28,96	30,47	26,97
5. a) Szár		34,29	34,90	26,96
b) Levél		28,90	29,55	26,05
6. a) Szár		33,68	33,33	26,09
b) Levél		29,71	30,77	25,00
7. a) Szár		35,03	34,04	26,04
b) Levél		28,20	29,11	25,25
8. a) Szár		33,46	33,73	26,25
b) Levél		28,89	28,94	25,81

6. táblázat

A lucerna szár—levél nyersfehérjetartalma kaszálásonként a szárazanyag %-ában

(1) Kezelések száma és növényi rész	(2) Kaszálások és azok időpontja			
	máj. 11.	jún. 23.	júl. 21.	aug. 24.
1. a) Szár		9,60	10,31	12,50
b) Levél		26,12	25,37	27,50
2. a) Szár		9,00	9,37	11,44
b) Levél		26,25	24,81	28,00
3. a) Szár		8,75	8,93	12,06
b) Levél		25,81	24,94	27,38
4. a) Szár	14,18	9,62	8,75	12,19
b) Levél	25,68	26,68	23,75	28,00
5. a) Szár		12,56	8,94	12,56
b) Levél		27,00	24,31	29,44
6. a) Szár		11,81	7,81	11,19
b) Levél		27,19	24,75	28,50
7. a) Szár		11,25	7,25	10,81
b) Levél		25,68	24,31	26,38
8. a) Szár		10,81	7,81	10,19
b) Levél		25,25	22,93	26,75

7. táblázat

A lucerna szár- és levétermésében talált metionin kaszálásonként a szárazanyag és nyersfehérje %-ában

(1) Kezelések száma és növényi rész	(2) Kaszálások és azok időpontja							
	máj. 11.		jún. 23.		júl. 21.		aug. 24.	
	(3) Száraz- anyag	(4) Nyers fehérje	(3) Száraz- anyag	(4) Nyers fehérje	(3) Száraz- anyag	(4) Nyers fehérje	(3) Száraz- anyag	(4) Nyers fehérje
1. a) Szár			0,51	5,67	0,61	4,96	0,57	4,60
b) Levél			1,44	5,51	1,43	5,65	1,49	5,43
2. a) Szár			0,46	5,16	0,56	5,98	0,62	5,46
b) Levél			1,59	6,04	1,45	5,85	1,64	5,87
3. a) Szár			0,47	5,33	0,56	6,26	0,58	4,73
b) Levél			1,48	5,74	1,49	6,01	1,61	5,88
4. a) Szár	0,52	4,69	0,49	5,13	0,50	5,79	0,52	4,24
b) Levél	1,30	5,07	1,48	5,55	1,45	6,12	1,64	5,87
5. a) Szár			0,60	4,78	0,49	5,52	0,56	4,48
b) Levél			1,45	5,36	1,24	5,13	1,68	5,71
6. a) Szár			0,58	4,94	0,57	7,34	0,47	4,25
b) Levél			1,57	5,78	1,35	5,43	1,68	5,89
7. a) Szár			0,57	5,04	0,45	6,25	0,56	5,14
b) Levél			1,33	5,18	1,19	4,89	1,62	6,16
8. a) Szár			0,53	4,93	0,47	6,02	0,53	5,23
b) Levél			1,61	6,38	1,37	5,96	1,54	5,76

A szárazanyagtermés összességében is tükrözi a trágyázás hatását s ebben jelentősebb a hígtrágyahatás. Az egyéves kísérlet tájékoztató adataira a trágya anyag különbözősége, a kiadagolás időpontja, valamint a talajba-juttatás módja lehet a magyarázat. A műtrágyát teljes egészében az első kaszálás után juttattuk a talaj felszínére, az bedolgozásra nem került, a veszteségek számottevőek lehettek. Igaz trágyázás után öntöztünk, de a száraz talaj a kismennyiségű vizet (3,3 — 13,2 mm) elnyelte, az maradéktalanul nem vihette talajba a táplálóanyagokat. A hígtrágyánál más a helyzet. Abban a táplálóanyagok jórészt oldott állapotban vannak, azok a „vízzel” együtt talajba jutnak azonnal. Másrészt a hígtrágyát megosztva, háromszor: az első-, második- és harmadik kaszálás után juttattuk ki. A hígtrágya mindig olyankor került a talajba, amikor a táplálóanyagokra a növénynek legnagyobb szüksége van, nevezetesen az új hajtás megindításához.

A szár és a levél abszolút szárazanyagtartalmát kaszálásonként és kezelésként az 5. táblázat tartalmazza. A szár néhány százalékkal több szárazanyagot tartalmaz, mint a levél. Legnagyobb a különbség az első kaszálásnál, a másodiknál ez csökken és a harmadik kaszálásnál már igen kis különbséggel tér el a szár szárazanyagtartalma a levélétől. Trágyázásból eredő különbségekről alig beszélhetünk. Tendenciájában inkább úgy tűnik, hogy a trágyázatlan kezelésnek alig észrevehetően nagyobb a szárazanyagtartalma.

8. táblázat

A lucerna szár- és levéltermésében talált triptotan kaszálásonként a szárazanyag és nyersfehérje %-ában

(1) Kezelések száma és növényi rész	(2) Kaszálások és azok időpontja							
	máj. 11.		jún. 23.		júl. 21.		aug. 24.	
	(3) Száraz- anyag	(4) Nyers fehérje	(3) Száraz- anyag	(4) Nyers fehérje	(3) Száraz- anyag	(4) Nyers fehérje	(3) Száraz- anyag	(4) Nyers fehérje
1. a) Szár			0,09	1,04	0,10	0,98	0,15	1,23
b) Levél			0,35	1,32	0,35	1,40	0,46	1,41
2. a) Szár			0,11	1,18	0,15	1,60	0,16	1,37
b) Levél			0,33	1,25	0,38	1,52	0,42	1,49
3. a) Szár			0,09	1,03	0,12	1,40	0,15	1,22
b) Levél			0,34	1,34	0,37	1,50	0,46	1,66
4. a) Szár	0,11	0,82	0,11	1,15	0,12	1,39	0,15	1,22
b) Levél	0,33	1,30	0,39	1,47	0,39	1,68	0,46	1,66
5. a) Szár			0,13	1,01	0,10	1,21	0,13	1,07
b) Levél			0,34	1,24	0,38	1,58	0,48	1,56
6. a) Szár			0,14	1,19	0,06	0,74	0,12	1,08
b) Levél			0,42	1,53	0,38	1,56	0,49	1,72
7. a) Szár			0,14	1,28	0,12	1,69	0,13	1,22
b) Levél			0,39	1,52	0,39	1,59	0,49	1,85
8. a) Szár			0,17	1,59	0,12	1,50	0,14	1,39
b) Levél			0,43	1,71	0,41	1,80	0,45	1,67

Nyersfehérjetartalom

A szár és levél nyersfehérjetartalmát a 6. táblázat mutatja. Az értékek a kénsavas-hidrogénperoxidos feltárásból származó nitrogéntartalom 6,25-el való szorzata. A nagyobb adagú műtrágya és hígtrágya hatására a szár nyersfehérjetartalma növekedett a második kaszálásnál. A harmadik és negyedik kaszálásnál viszont a nyersfehérjetartalom kevesebb a trágyázott kezelésekben, mint a kontrollban. A levél nyersfehérjetartalma inkább kevesebb a trágyázott kezeléseknél a kontrollhoz viszonyítva. A trágyázások hatására bekövetkező nagyobb nyersfehérjehozam tehát a nagyobb szárazanyagtermésnek tudható be. A vizsgálatok erősen aláhúzzák a levéltermés nagy takarmányértékét, mert abban többszörös a nyersfehérje abszolút értéke, mint a szárban.

Aminosavtartalom

A szár- és levéltermésben talált lizintartalmat a 7. táblázat tartalmazza. A trágyahatások a második kaszálásnál kifejezettek. A nagyobb adagú műtrágya és kisebb adagú hígtrágya hatására több a lizintartalom a szárban, a szárazanyag százalékában kifejezve. A harmadik és negyedik kaszálásnál viszont kevesebb a trágyázott kezelések termésében a lizin a kontrollhoz viszonyítva. A levéltermésben nagyobb lizintartalom a negyedik kaszálásnál észlelhető. A levéltermés általában háromszoros lizin mennyiséget tar-

talmaz a szárhoz viszonyítva. Takarmányozási nézőpontból fontos a nyersfehérje százaléklában kifejezett lizin mennyisége. Ez a levélben rendszerint több, mint a szárban, kivételt csak a harmadik kaszálás hígtrágyázott, és nagyadagú műtrágyázott kezelése képeznek.

A metionin adatait a 8. táblázat tartalmazza. Ez az aminosav jóval kisebb mennyiségben található a lucernában, mint a lizin. A levéltermés általában négyszeres mennyiségben tartalmazza a metionint, mint a szár. Keze-

9. táblázat

A lucerna szár- és levéltermésében talált lizin kaszálásonként a szárazanyag és a nyersfehérje %-ában

(1) Kezelések száma és növényi rész	(2) Kaszálások és azok időpontja							
	máj. 11.		jún. 23.		júl. 21.		aug. 24.	
	(3) Száraz- anyag	(4) Nyers- fehérje	(3) Száraz- anyag	(4) Nyers- fehérje	(3) Száraz- anyag	(4) Nyers- fehérje	(3) Száraz- anyag	(4) Nyers- fehérje
1. a) Szár			0,06	1,26	0,05	1,02	0,13	2,16
b) Levél			0,19	1,46	0,18	1,41	0,31	2,23
2. a) Szár			0,06	1,42	0,04	0,96	0,09	1,51
b) Levél			0,19	1,46	0,22	1,78	0,30	2,14
3. a) Szár			0,05	1,16	0,04	0,86	0,09	1,40
b) Levél			0,20	1,54	0,15	1,22	0,30	2,20
4. a) Szár	0,07	1,01	0,06	1,25	0,04	0,84	0,08	1,42
b) Levél	0,17	1,33	0,20	1,52	0,18	1,52	0,27	1,86
5. a) Szár			0,04	1,46	0,04	0,82	0,08	1,31
b) Levél			0,17	1,25	0,14	1,20	0,26	1,75
6. a) Szár			0,05	0,85	0,04	1,02	0,08	1,75
b) Levél			0,16	1,16	0,16	1,34	0,30	2,05
7. a) Szár			0,05	0,82	0,03	0,87	0,08	1,46
b) Levél			0,16	1,27	0,17	1,47	0,24	1,86
8. a) Szár			0,05	0,94	0,04	1,05	0,07	1,41
b) Levél			0,17	1,34	0,15	1,33	0,23	1,74

lés hatás a második és a harmadik kezeléskor úgy mutatkozik, hogy trágyázott kezelések kevéssel több metionint tartalmaznak mind a szárban, mind a levélben a szárazanyag százaléklában. (Kivétel a 6. kezelés szártermése a harmadik kaszálásnál.) A nyersfehérje százaléklában kifejezett metionin mennyisége a levélben kevéssel több, mint a szárban.

A lucernában a triptofán mennyisége legkevesebb a három aminosav közül. Vizsgálati eredményeit a 9. táblázat mutatja. A levélben három-négyszeres mennyiségek találhatók, mint a szárban. Kezeléshatásról csak annyiban beszélhetünk, hogy általában kevesebb mutatható ki trágyázás hatására a szárban is és a levélben is. Különösen megmutatkozik ez a negyedik kaszálás esetében. Az előzőekhez hasonlóan a nyersfehérje százaléklában kifejezett metionintartalom ez esetben is több a levélben, mint a szárban.

A lucerna levelében és szárában esetenként a fehérjetartalom változásától eltérő arányú az egyes aminosavak koncentrációja. Ez azt a látsza-

tot kelti, mintha a fehérjén belül változna meg az aminosavak aránya, ez pedig ellentmond alapvető genetikai ismereteinknek. Ilyen változás csak mutáció útján jöhet létre. A helyes magyarázatot GÁSPÁR LÁSZLÓ tudományos osztályvezető idevonatkozó megjegyzésében lehet keresni. „Mindannyiszor, amikor valamely aminosav koncentrációja függetlenül változik a fehérje koncentrációjától, pl. növényi anyagban, két lehetséges magyarázat van. Megváltozik a globális megfogalmazásban fehérjének nevezett 6,25-tel megszorított összes nitrogén frakción belül az egyes indentikus aminosav-összetételű fehérjefrakciók aránya, vagy a szabad aminosav pool-ban levő aminosavak aránya a fehérje kötésben levő aminosavakéhoz viszonyítva. Így alakul ki egy olyan kép, amelyben végső eredményként az aminosavak mennyisége látszólag függetlenül változik a fehérjétől.”

Összefoglalás

Kisparcellás trágyázási kísérleteket állítottunk be réti szolonyeces talajtípuson friss, fázisbontás nélküli sertéshígtrágya- és azzal egyenértékű műtrágyahatások vizsgálatára lucerna kultúrában.

A kísérlet 1976. évi eredményei: 1. A szárazanyagtermést mind a hígtrágya, mind a műtrágya jelentősen növelte. 2. A szárazanyagtartalomban hígtrágyázott és műtrágyázott kezelések között gyakorlatilag különbség nincs. A szár szárazanyagtartalma általában néhány százalékkal több, mint a levélé. 3. A nyersfehérje abszolút mennyisége csak a nagyadagú műtrágya és a kisebb adagú hígtrágya hatására emelkedett a második kaszálásnál. Más esetekben nem mutatkozik többlet, hanem inkább kisebb csökkenés a kontrollhoz viszonyítva. A levéltermés nyersfehérjetartalma két-háromszorosa a szárnak. 4. A lizin, metionin és triptofán mennyisége esetenként mind a szárnak, mind a levélben kissé emelkedett a trágyázás hatására. A számítások alapján a területegységenkénti aminosavhozam a hígtrágya nagyobb adagjainak hatására már nem gyarapszik. A műtrágya nagyobb adagjainak hatására több az aminosavhozam. 5. A terméselemzési adatok erősen rávilágítanak a levéltermés nagy takarmányértékére.

Irodalom

- [1] DEBRECZENI, I.: Különféleképpen kezelt szarvasmarha hígtrágyák vizsgálati eredményei. Debreceni Agrártudományi Egyetem Tudományos Közleményei. Állattenyésztési sorozat. **18.** 23—49. Debrecen. 1972.
- [2] DENKE, J. (szerk.): Trágyázási kutatások eredményei. 5. Lucerna. Kutatóintézeteket Ellátó Állomás. 48 p. 1974.
- [3] KOVÁCS, G. & TÓTH, S.-NÉ: Aminosavak mikrobiológiai és papírkromatográfiás meghatározásának összehasonlítása. *Agrokémia és Talajtan.* **15.** 515—522. 1966.
- [4] KRALOVÁNSZKY, V. P.: A fehérjeprobléma. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 1975.

Érkezett: 1977. február 25.

Influence of Fertilizers and Pig-Slurry on the Lysine, Metionine and Tryptophan Content of the Leaves and Stems of Alfalfa

I. DEBRECZENI

University for Agricultural Sciences Debrecen, Faculty for Agronomy, Institute for Plant Cultivation,
Szarvas (Hungary)

Summary

One of the most important tasks of plant cultivation is to cover the protein requirement of animal husbandry. To solve this problem it is necessary to increase the yield of alfalfa, too. In the year 1964 appeared in the animal husbandry the keeping of animals without the use of litter and this resulted in the accumulation of large quantities of slurry. In farms possessing large territories of alfalfa the use of these large quantities of slurry thrustured therefore into prominence.

To investigate the above problem experiments were started on small plots of a meadow solonetz soil where the influence of fresh, undecomposed pig-slurry and of fertilizers containing the same quantity of nutrients was compared. (1976):

1. Pig-slurry and mineral fertilizers increased the dry matter yield remarkably.
2. Between the two variants (slurry and mineral fertilizers, resp.) there is no significant difference regarding the dry matter yield. The dry matter content of the stems is somewhat higher than that of the leaves.

3. The absolute quantity of raw protein increased as a result of the bigger dose of mineral fertilizers and the smaller dose of slurry, resp. only at the second cut. In all the other variants there was no excess, rather a decrease observable compared with the control. The raw protein content of the leaves were 2—3-times higher than that of the stems.

4. The quantity of lysine, metionine and tryptophan increased in the stems as well as in the leaves as a consequence of fertilizing. As it was proved by calculations, the higher doses of pig-slurry did not enlarge the amino acid yield per surface unit, while the higher doses of mineral fertilizers did.

5. The analytical dates show clearly the food-value of the leaves. They contain 47—53% of the dry matter, 70—75% of the raw protein and 75—80% of the lysine, metionine and tryptophan of the whole plant.

Table 1. Dates of the soil of the experiment. (1) Determinations: a) Total salt content, %; b) Humus, %; c) Total N, %. d) Soluble P_2O_5 , mg%; e) Soluble K_2O , mg%. (2) Soil layer, cm.

Table 2. Meteorological data of the experimental period and the mean values of 50 years. (1) Determinations: a) Sum of precipitation, mm; b) Mean temperature, °C.; c) Sum of insolation, hour; d) Maximum of the monthly temperature; e) Minimum of the monthly temperature. (2) Year.

Table 3. Variants in the experiment. (1) Variants: 1. Untreated; 2. Untreated + 10 mm irrigation water; 3. 10 mm irrigation water + NPK mineral fertilizer; 4. 20 mm irrigation water + NPK mineral fertilizer; 5. 40 mm irrigation water + NPK mineral fertilizer. 6. 100 m³/ha slurry (fresh, undecomposed pig slurry); 7. 200 m³/ha slurry; 8. 400 m³/ha slurry. (2) Nutritive matter content, kg/ha.

Table 4. Dry matter yield of stems and leaves of alfalfa per cut, kg/ha. (1) Designation of the variants and parts of plants: a) stem; b) leaf. (2) Designation and date of cuts. (3) Sum of the cuts 2—4.

Table 5. Dry matter yield of stems and leaves of alfalfa per cut, %. Signs see Table 4.

Table 6. Raw protein content of stems and leaves of alfalfa per cut, in per cents of the dry matter content. For signs see Table 4.

Table 7. Lysine content of stems and leaves of alfalfa per cut, in per cents of the dry matter, as well as of the raw protein content. (1) Designation of variants and parts of plants: a) stem; b) leaf. (2) Designation and date of cuts. (3) Dry matter. (4) Raw protein.

Table 8. Metionine content of stems and leaves of alfalfa per cut, in per cents of the dry matter, as well as of the raw protein content. For signs see Table 7.

Table 9. Tryptophan content of stems and leaves of alfalfa per cut, in per cents of the dry matter, as well as of the raw protein content. For signs see Table 7.

Wirkung des Mineraldüngers und der Gülle auf den Lysin-, Metionin- und Triptophangehalt der Blätter und Stengel von Luzerne

I. DEBRECZENI

Universität der Agrarwissenschaften zu Debrecen, Fakultät für Landwirtschaftswissenschaften,
Lehrstuhl für Pflanzenzucht, Szarvas (Ungarn)

Zusammenfassung

Eine der wichtigsten Aufgaben der Pflanzenzucht besteht in der Produktion des Eiweissbedarfes der Tierzucht. Die Steigerung des Luzernertrages bringt uns zur Lösung dieses Problems näher. Da seit dem Jahr 1964 mit der Einführung der streulosen Viehhaltung die Gülle in grossen Mengen zur Verfügung stand, trat die Düngung mit Gülle in den landwirtschaftlichen Betrieben mit grossen Anbauflächen für Luzerne in den Vordergrund.

Um dieses Problem zu lösen wurden auf Wiesensolonetzboden Kleinparzellenversuche begonnen in denen die Wirkung von frischer, nicht zersetzter Schweinegülle und von Mineraldünger mit der gleichen Nährstoffmenge verglichen wurde (1976):

1. Der Trockensubstanzertrag wurde von der Gülle, wie auch von dem Mineraldünger bedeutend erhöht.

2. Zwischen den beiden Düngungsvarianten (Gülle, bzw. Mineraldünger) erwies sich bezüglich des Trockensubstanzertrages kein wesentlicher Unterschied. Der Trockensubstanzgehalt der Stengel war im Durchschnitt etwas mehr, als derjenige der Blätter.

3. Die absolute Menge des Roheiweisses stieg auf Einwirkung der grösseren Mineraldünger-, oder der geringeren Güllegabe nur bei dem zweiten Schnitt an. In allen anderen Fällen konnte kein Mehrertrag, sondern mit der Kontrolle verglichen lieber eine Abnahme wahrgenommen werden. Der Roheiweissgehalt der Blätter betrug das 2–3-fache desjenigen der Stengel.

4. Die Menge des Lysins, Metionins und Triptophans nahm auf Einwirkung der Düngung so in den Stengeln, wie auch in den Blättern zu. Mit Berechnungen konnte nachgewiesen werden, dass die grösseren Güllegaben die auf die Oberflächeneinheit zufallende Menge an Aminosäuren nicht mehr steigern konnte, während die grösseren Mineraldüngergaben diese zu erhöhen noch im Stande waren.

5. Die Analysendaten weisen deutlich auf den Futterwert der Blätter hin. Die Blätter beinhalten 47–53% des Trockensubstanzertrages, 70–75% des Roheiweissertrages, und 75–80% des Lysin-, Metionin- und Triptophangehaltes.

Tab. 1. Angaben des Versuchsbodens. (1) Untersuchungen: a) Gesamter Salzgehalt, %; b) Humus, %; c) Gesamtes N, %; d) Lösliches P_2O_5 , mg%; e) Lösliches K_2O , mg%. (2) Bodenschicht, cm

Tab. 2. Witterungsangaben der Versuchsperiode und die 50 jährigen Mittelwerte. (1) Untersuchungen: a) Summe des Niederschlages, mm; b) Mitteltemperatur, °C; c) Summe der Sonnenscheindauer, Stunde; d) Maximum der Monatstemperatur; e) Minimum der Monatstemperatur. (2) Jahr.

Tab. 3. Versuchsvarianten. (1) Varianten: 1. Ungedüngt; 2. Ungedüngt + 10 mm Bewässerungswasser; 3. 10 mm Bewässerungswasser + NPK-Mineraldünger; 4. 20 mm Bewässerungswasser + NPK-Mineraldünger; 5. 40 mm Bewässerungswasser + NPK-Mineraldünger; 6. 100 m³/ha Gülle (frische, unzersetzte Schweinegülle); 7. 200 m³/ha Gülle; 8. 400 m³/ha Gülle. (2) Nährstoffgehalt, kg/ha.

Tab. 4. Trockensubstanzertrag der Luzernenstengel und blätter je Schnitt, kg/ha. (1) Bezeichnung der Varianten und Pflanzenteile: a) Stengel; b) Blätter. (2) Bezeichnung und Zeitpunkt der Schnitte. (3) Schnitte 2–4 insgesamt.

Tab. 5. Trockensubstanzertrag der Luzernenstengel und -blätter je Schnitt, %. Bezeichnungen s. Tab. 4.

Tab. 6. Roheiweissgehalt der Luzernenstengel und -blätter in % der Trockensubstanz, je Schnitt angegeben. Bezeichnungen s. Tab. 4.

Tab. 7. Lysingehalt der Luzernenstengel und -blätter in % der Trockensubstanz und des Roheiweissgehaltes, je Schnitt angeführt. (1) Bezeichnung der Varianten und Pflanzenteile: a) Stengel; b) Blätter. (2) Bezeichnung und Zeitpunkt der Schnitte. (3) Trockensubstanz. (4) Roheiweiss.

Tab. 8. Metioningehalt der Luzernenstengel und -blätter in % der Trockensubstanz und des Roheiweissgehaltes, je Schnitt angeführt. Bezeichnungen s. Tab. 7.

Tab. 9. Triptophangehalt der Luzernenstengel und -blätter in % der Trockensubstanz und des Roheiweissgehaltes, je Schnitt angeführt. Bezeichnungen s. Tab. 7.

Образование лизина, метионина и триптофана в стеблях и листьях люцерны под влиянием внесения минеральных и жидких удобрений

И. ДЕБРЕЦЕНИ

Кафедра растениеводства Сельскохозяйственного факультета в г. Сарваш Аграрного Университета в Дебрецене (Венгрия)

Резюме

Задачей растениеводства является обеспечение потребностей животноводства большим количеством белковых кормов. При решении этой задачи на первый план вышло производство люцерны и, в связи с этим, целесообразное внесение удобрений. В сельском хозяйстве с 1964 года, в результате перехода на бесподстилочное, вальерное содержание скота, накопилось большое количество жидких удобрений, которые стали широко использовать под люцерну в сельскохозяйственных производственных предприятиях с большой посевной площадью этой культуры.

Мы заложили вегетационные опыты на луговом солонце с люцерной для изучения влияния всего, неразложившегося жидкого свиного навоза и эквивалентных ему минеральных удобрений.

Результаты опыта 1976 года: 1. Как жидкие, так и минеральные удобрения в значительной мере увеличили урожай сухой массы люцерны. 2. Практически не наблюдали различий в содержании сухого вещества люцерны, выращенной на валъриантах с внесением жидких удобрений и на вариантах с минеральными удобрениями. Содержание сухого вещества в стеблях было немного выше, чем в листьях. 3. Абсолютное содержание сырого белка немного увеличилось во втором укосе под влиянием высоких доз минеральных удобрений и малых доз жидкого удобрения. В остальных случаях прибавки урожая не получили, более того, наблюдали некоторое снижение по сравнению с контролем. Содержание сырого белка в листьях в 2—3 раза превышало содержание его в стеблях. 4. В отдельных случаях наблюдали небольшое увеличение содержания лизина, метионина и триптофана в листьях и стеблях люцерны под влиянием внесения удобрений. Вычисления показали, что под влиянием внесения высоких доз жидких удобрений выход аминокислоты на единицу поверхности не увеличивается. Наоборот, более высокие дозы минеральных удобрений повышали выход аминокислоты. 5. Анализ урожая показал весьма высокую кормовую ценность листьев люцерны. Листья содержали: 47—53% сухого вещества, 70—75% сырого белка и 75—80% — лизина, метионина и триптофана.

Табл. 1. Результаты почвенных исследований на месте заложения опытов. (1) Исследования: а) Сумма солей в %. б) Гумус в %. в) Общий азот в %. д) Растворимый P_2O_5 мг/% е) Растворимый K_2O мг/%. (2) Слой почвы в см.

Табл. 2. Метеорологические данные, относящиеся к месту заложения опыта, в среднем за 50 лет, а также погодные условия за период исследования. (1) Метеорологические данные: а) Сумма осадков в мм. б) Средняя температура в $^{\circ}C$. в) Солнечное освещение, в часах. д) Максимальные месячные температуры. е) Минимальные месячные температуры. (2) Год.

Табл. 3. Варианты опыта: (1) Варианты: 1. Контроль без внесения удобрений. 2. Без удобрений + 10 мм поливной воды. 3. 10 мм поливной воды + NPK минеральные удобрения. 4. 20 мм поливной воды + NPK минеральные удобрения. 5. 40 мм поливной воды + NPK минеральные удобрения. 6. 6,100 м³/га жидких удобрений (свежий, неразложившийся свиной навоз). 7. 200 м³/га жидких удобрений. 8. 400 м³/га жидких удобрений. (2) Питательные элементы кг/га.

Табл. 4. Урожай сухого вещества листьев и стеблей люцерны по отдельным вариантам в кг/га. (1) Номер варианта и часть растения: а) стебель. б) лист. (2) Укосы и время укосов. (3) Всего 2—4 укоса.

Табл. 5. Содержание сухого вещества в стеблях и листьях люцерны (в %) по отдельным укосам. Обозначения смотри в таблице 5.

Табл. 6. Содержание сырого белка в стеблях и листьях люцерны по отдельным укосам в %-ах от сухого вещества. Обозначения смотри в таблице 4.

Табл. 7. Содержание лизина в стеблях и листьях люцерны по отдельным укосам в процентах от сухого вещества и сырого белка. (1) Номер варианта и часть растения: а) стебель. б) лист. (2) Укосы и время укосов. (3) Сухое вещество. (4) Сырой белок.

Табл. 8. Содержание метионина в стеблях и листьях люцерны по отдельным укосам в %-ах от сухого вещества и сырого белка. Обозначения смотри в таблице 7.

Табл. 9. Содержание триптофана в стеблях и листьях люцерны по отдельным укосам в процентах от сухого вещества и сырого белка. Обозначения смотри в таблице 7.